



## Energieffektivisering for fremtiden. Konklusioner og anbefalinger

Larsen, Hans Hvidtfeldt

*Publication date:*  
2012

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Larsen, H. H. (Author). (2012). Energieffektivisering for fremtiden. Konklusioner og anbefalinger. Sound/Visual production (digital)

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Energieffektivisering for fremtiden

Konference arrangeret af DTU i samarbejde med DI Energibranchen og Dansk Energi



# DTU International Energy Report 2012

Energy efficiency improvements

A key element in the global transition to non-fossil energy

Konklusioner og anbefalinger

Hans Hvidtfeldt Larsen, Vicedekan  
DTU Nationallaboratoriet for  
Bæredygtig Energi





## Om rapportserien

- DTU International Energy Report serien beskæftiger sig med globale, regionale og nationale perspektiver på aktuelle og fremtidige energispørgsmål.
- Skrevet af DTU-forskerne i samarbejde med førende danske og internationale eksperter.
- Baseret på internationalt anerkendt videnskabeligt materiale med udførlige referencer.
- Gennemgås kritisk af uafhængige internationale energiekspertter.
- Redigeres i overensstemmelse med de højeste internationale videnskabelige kvalitetsstandarder.





# Globale tendenser

- Øget energieffektivitet kan reducere CO<sub>2</sub>-udledningen i perioden frem til 2050 markant.
- Der kan høstes store gevinster for små investeringer.
- Klimaudfordringen og finanskrisen kræver nye muligheder for grøn vækst.
- Det kan ske ved at revolutionere vores energi- og industriproduktion og erstatte de fossile brændsler med bæredygtig energi.



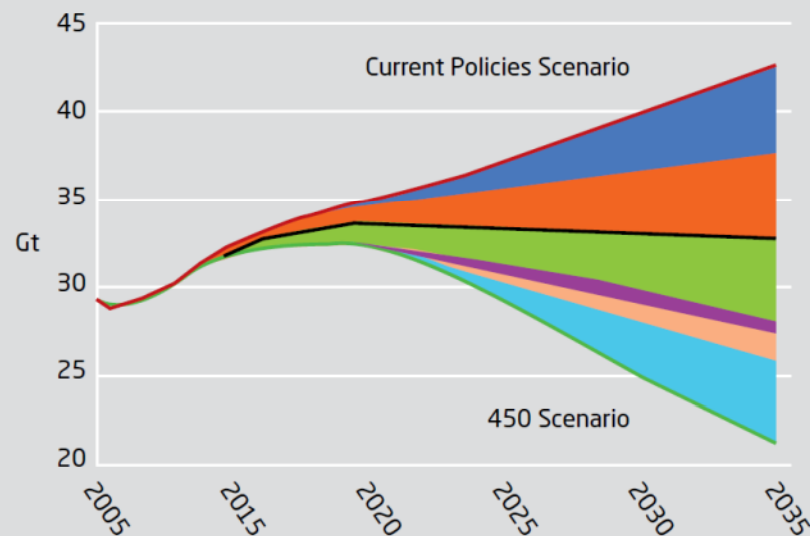


# Globale tendenser

- Energieffektivitet er et vigtigt led i denne revolution fordi øget energieffektivitet
  - mindsker behovet for at investere i ny energiinfrastruktur
  - nedskærer udgifterne til brændstof
  - øger konkurrenceevnen og
  - giver forbrugerne større velfærd

Figure 2

Technical and policy options in a 450 Scenario (IEA, 2010).



## Abatement

	2020	2030	2035
<b>Efficiency</b>	71%	49%	48%
- End-use (direct)	34%	24%	24%
- End-use (indirect)	33%	23%	23%
- Power plants	3%	2%	1%
Renewables	18%	21%	21%
Biofuels	1%	3%	3%
Nuclear	7%	9%	8%
CSS	2%	17%	19%
<b>Total (Gt CO<sub>2</sub>)</b>	3,5	15,1	20,9





# Drivkræfter for den globale energipolitik

- Forsyningssikkerhed og klimaændringer er stadig de væsentligste drivkræfter for energipolitikken i de fleste lande i verden.
- De fleste studier på globalt og nationalt plan peger på energieffektivisering som en vigtig del af løsningen.
- Effektivitetsforbedringer i både produktion og forbrug af energi er nøgleelementer i de fleste scenarier for forsyningssikkerhed og klimaændringer.
- Energieffektivitet er kernen i EUs 2020-strategi med hensyn til klimaændringer og forsyningssikkerhed.





# Omkostninger ved energieffektivisering

- Samfundets omkostninger ved energieffektivisering er lavere end de private omkostninger fordi der er en samfundsmæssig værdi forbundet med nedsat global opvarmning.
- Derfor bør der indføres en bred vifte af offentlige politikker og instrumenter, der kan sænke de private omkostninger.
- Energieffektivisering er relevant for langt de fleste sektorer og kræver initiativer fra en stor og ofte forskelligartet gruppe af aktører.







# Energieffektivisering ↔ energibesparelse

- Energieffektivitet er at levere samme service med et lavere forbrug af energi.
- Energibesparelse er mindre efterspørgsel efter energi, herunder ændringer i forbrugernes livsstil.





# Industri i udviklingslande sluger mest energi

- Industrien tegner sig på verdensplan for cirka en tredjedel af det globale endelige energiforbrug. Heraf tegner OECD landene sig for omkring 40 %, mens størstedelen, ca. 60 %, forbruges i udviklingslandene.





# Effektiviseringsmuligheder i industrien

- Destillation tegner sig for 4 % af energiforbruget i den vestlige verden. Nye metoder kan sænke energiforbruget med op til 80 %.
- I Affald-til-energi (WTE) anlæg overstiger el-virkningsgraden sjældent 24-27 %. Det kommercielle mål er i første omgang at komme over 30 %.
- Små kraftvarmeværker baseret på forgasning af biomasse og gasmotorer har høj effektivitet. Det giver mulighed for at konvertere biomassefyrede varmeværker til effektive kraftvarmeværker.





# Effektiviseringsmuligheder

- Bygninger
  - Lavenergibygninger kan yde et væsentligt bidrag i en bæredygtig udvikling mod et ikke-fossilt energisystem.
  - Energibesparende teknologier i renovering af den eksisterende boligmasse kan sænke varmebehovet, så det bliver næsten lige så lavt som i nye bygninger.
- Belysning
  - Belysning tegner sig for 6,5 % af det samlede energiforbrug på verdensplan og ineffektive lyskilder udfases. Et alternativ er LED belysning, som dog stadig er i udviklingsfasen.





# Effektiviseringsmuligheder

- Kommunikationsnet
  - 2-4 % af det globale energiforbrug går til kommunikationsinfrastrukturen, især til internettet. Indførsel af optisk teknologi kræver en fuldstændig omstrukturering af netværkene.
- Transport
  - Effektivitetsforbedringer for både diesel- og benzinmotorer kan være op til 50 % i lette køretøjer, mere for tunge køretøjer.
  - Når den nødvendige infrastruktur er på plads, vil 85 % af de danske privatbilister kunne få dækket deres kørselsbehov af elbiler.

**Table 3**

The projected size of the EV fleet in the seven scenarios covering different numbers of stations for fast charging and battery exchange.

EVs in the Danish fleet	2020	2030
Base case	19,000	86,200
15 fast charging stations	24,200	109,300
30 fast charging stations	30,100	135,300
50 fast charging stations	39,100	173,800
15 battery exchange stations	26,100	117,700
30 battery exchange stations	34,500	155,000
50 battery exchange stations	47,600	209,100



# Effektivitetsforbedringer i VE teknologier

- Energieffektivisering har en anden dimension når det drejer sig om vedvarende energiteknologier som vind og sol, end i forbindelse med andre teknologier inden for industri, transport og traditionel elproduktion.
- Energieffektivitet knytter sig her til arealforbrug, energiproduktion per arealenhed og muligheder for at integrere teknologierne i bygninger mv. eller muligheder for placering på fjerne lokaliteter såsom off-shore.
- Vedvarende energis primære effekt på den globale energieffektivitet ligger derfor i andelen af vedvarende energi i det samlede energiforbrug og hvordan det påvirker energieffektiviteten for andre energiteknologier.







# Effektive bæredygtige forsyningsteknologier

- Vindenergi
  - Skal vindmøller anvendes så effektivt som muligt, skal møllerne placeres i store vindmølleparker, hvorved infrastrukturen kan konsolideres.
  - Vindenergi kan blive rygraden i det globale elsystem og komme til at spille en vigtig rolle i udvikling af et effektivt og bæredygtigt elsystem.





# Effektive bæredygtige forsyningsteknologier

- Solenergi
  - Kun en brøkdel af de tilgængelige ressourcer af solenergi udnyttes. Større udnyttelse er afhængig af en række flaskehalse i form af materialer, investeringer i produktion, maskiner, jordarealer og infrastruktur.
  - PV og CSP er blandt de VE-teknologier der har den højeste energiproduktion per arealenhed.
- Bioenergi
  - Biomasse til bioenergi dyrkes ofte på et areal, der kunne bruges til mad, foder og fibre. Derfor må udviklingen af metoder til omdannelse af organiske affaldsprodukter til bioenergi styrkes.

KØB OGSÅ PÅ **BILKA.DK**

GÆLDER DE VISTE TILBUD

## PROFESSIONELT SOLCELLEANLÆG

Pakke	Pris inkl. montering *	Solcellemoduler	Antal m²
1000 W	24.999,-	5	7
2600 W	54.999,-	13	17,5
4000 W	74.999,-	20	28
5000 W	94.999,-	25	34
6000 W	104.999,-	30	42

Det strøm du ikke selv bruger, bliver sparet op til senere brug, idet din elmåler løber baglæns. Tilbagebetalingstid på under 9 år. Alle priser er inkl. standardmontering på tegltag eller eternittag. Inkl. elinstallation med Danfoss inverter og tilslutning til det offentlige elnet af autoriseret elektriker.

5 års garanti på anlæg og 25 års ydelsesgaranti på solcellepaneler. Hottlineservice tlf. 70 77 00 80. Inkl. levering og montering indenfor 6-8 uger. Se mere på Bilka.dk

\* Gælder for standardmontering på tegl- og eternittag.

**SE MERE PÅ BILKA.DK**

**F.eks. 4000 W solcelleanlæg inkl. montering\***  
**74999.-**  
**NYHED**

**FÅR DIN ELMÅLER TIL AT LØBE BAGLÆNS**

\* Et årligt elforbrug for en familie på 4 personer er typisk ca. 4-5000 W

**NYHED**

**Vindmølle 1000 W**

- Tilbagebetalingstid ca. 3-4 år, afhængig af placering
- Maksimalt 45 db på 3 meters afstand
- Inkl. 4 meter stænder
- Inkl. elinstallation med inverter og tilslutning til det offentlige elnet af autoriseret elektriker
- Inkl. levering og standardmontering

**29999.-**

**PRIS INKL. LEVERING OG STANDARDMONTERING**



# Effektiv energiomsætning

- Brændselsceller og elektrolyse
  - El-virkningsgrader på 60 % til 70-75 %, hvis brændselscellen kombineres med en dampturbine.
  - Fra et energieffektivitetsperspektiv kan der opnås synergi ved at kombinere brændselsceller med varmepumper og varmelagring.
- Spildvarme
  - Spildvarme kan anvendes som energikilde for Stirlingmotorer som producerer strøm.
  - Spildvarme kan også udnyttes i varmepumper, der omdanner lavtemperatur spildvarme til nyttig højtemperatur varme.



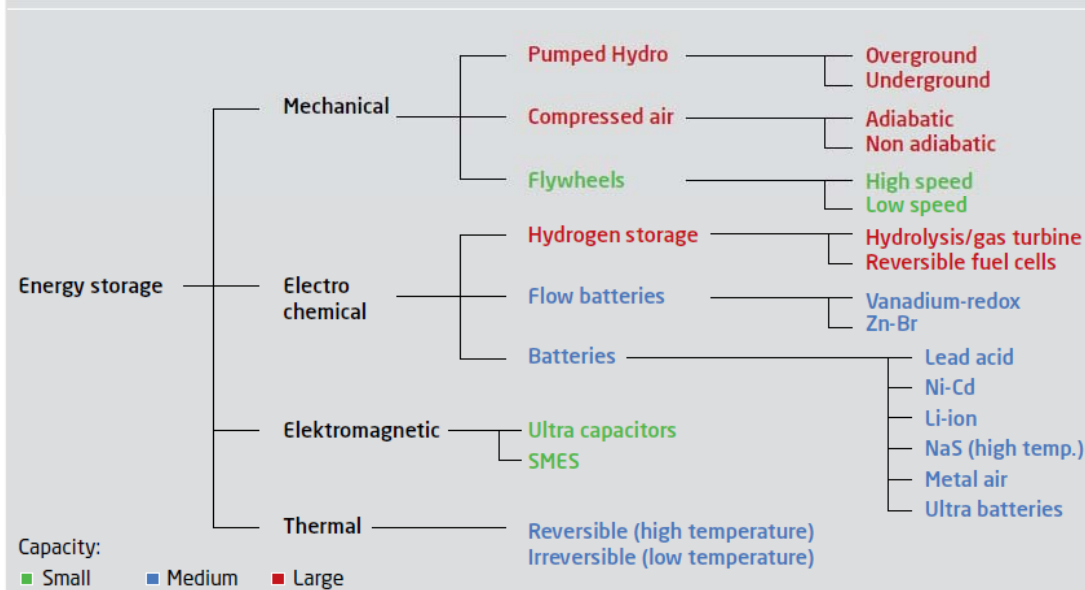


# Energilagring og markeder

- Energilagring kan komme til at spille en stor rolle i at løse problemet med varierende efterspørgsel.
- Problemet med el-lagring er høje investeringsomkostninger.
- Energilagring i distributionsnet og lavspændingsnet er af vital betydning for integration af vedvarende energi.
- Lagring spiller også en vigtig rolle i elforsyningen til de mere end 1 milliard mennesker verden over, som endnu ikke er tilsluttet elnettet.

Figure 53

Energy storage technologies grouped according to the form of energy stored and the typical storage capacity [153].



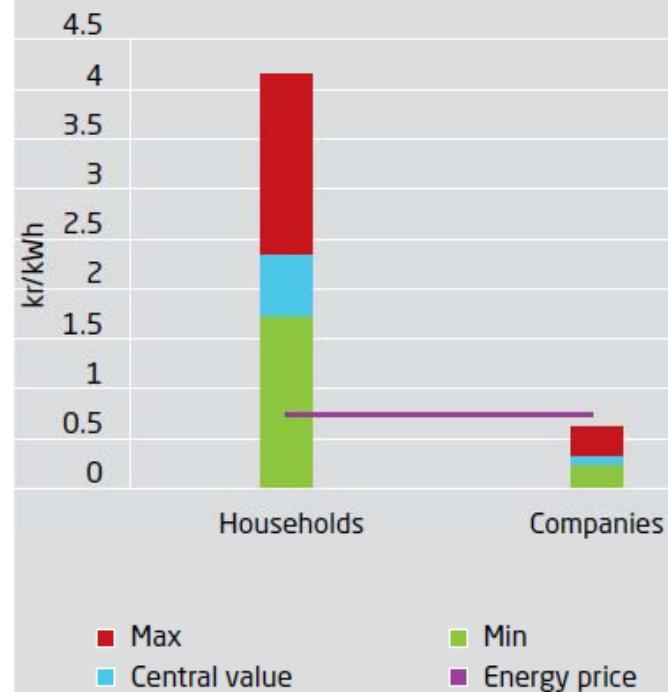


# Motivering og adfærdsændringer

- Der er vidt forskellige potentialer og barrierer for effektivitetsforbedringer inden for bygninger, private husholdninger, industri, offentlige og private tjenester og transport.
- Derfor er der behov for en bred vifte af incitamenter, som også tager højde for usikkerhederne om fremtidige energipriser og anlægsomkostninger.
- Antallet af husholdningsapparater fortsætter med at stige. Derfor bør kravene til effektivitetsforbedringer i husholdningsapparater skærpes.

Figure 64

Social costs of the savings obtained.







## Anbefalinger

- Energieffektivisering bør fremmes mest muligt som et af de vigtigste bidrag til at udvikle globale ikke-fossile energisystemer til gavn for energisikkerhed og klimaforandringer.
- Energipolitik, regler og tilskudsordninger bør videreudvikles på en sådan måde, at de støtter højere energieffektivitet og indførelse af vedvarende energi.
- Det internationale samfund bør udvikle politikker der kan forbedre energieffektiviteten i industrisektoren i udviklingslandene, som står for 60 % af det samlede energiforbrug i den globale industrisektor.







## Anbefalinger

- Der er brug for markante effektivitetsforbedringer i transportmidler der benytter fossile brændstoffer, som globalt set vil dominere transportsektoren i mange år endnu.
- Styrket forskning og demonstration i nye teknologier til transportsektoren, så det globale transportbehov kan opfyldes på bæredygtig vis efter 2050.
- Udvikling af metoder til at omdanne organiske affaldsprodukter, da arealanvendelse til produktion bioenergi ofte konkurrerer med produktion af mad, foder og fibre.
- F&U i energilagring bør styrkes.
- F&U i nye lyskilder som LED belysning bør styrkes.





## Anbefalinger

- Krav til lavenergibygninger skal både opfylde de energimæssige krav og kravene til godt indeklima.
- Hvis elbiler skal opnå en reel markedsandel i Danmark skal der etableres den fornødne infrastruktur til opladning.
- Initiativer til energieffektivisering bør baseres på en bred vifte af incitamenter, der afspejler den måde energien bruges på.
- Kravene til effektivitetsforbedringer i husholdningsapparater bør skærpes, da den teknologiske udvikling og de stigende energipriser i det sidste årti har øget det økonomiske potentiale væsentligt.





# Tak for opmærksomheden

